

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 21/762, 21/3065		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/54326
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. September 2000 (14.09.00)	
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00716		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. März 2000 (07.03.00)			
(30) Prioritätsdaten: 199 10 886.2 11. März 1999 (11.03.99) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFI- NEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St.-Martin-Str. 53, D-81541 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): UHLIG, Ines [DE/DE]; Am Knie 7, D-01277 Dresden (DE). ZIMMERMANN, Jens [DE/DE]; Hallesche Str. 4, D-01127 Dresden (DE). WEGE, Stephan [DE/DE]; Hauptstr. 7 A, D-01474 Weissig (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).			

(54) Title: TRENCH ISOLATION FOR ELECTRICALLY ACTIVE COMPONENTS

(54) Bezeichnung: GRABENISOLATION FÜR ELEKTRISCH AKTIVE BAUELEMENTE

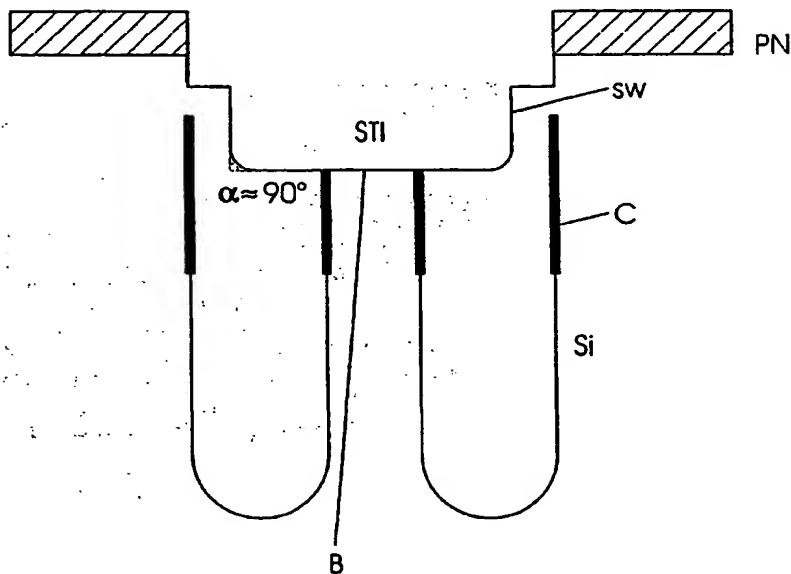
(57) Abstract

The invention relates to a trench isolation for electrically active components, especially a flat trench isolation (shallow trench isolation) in e.g. crystalline silicon, and to a method for producing such a trench isolation. The aim of the invention is to reduce stress-related voltages. According to the invention, the junction between the trenches of the isolation and the side walls is rounded and is additionally provided with tapered side walls so that the angle between the bottom and the side walls is $75^\circ < \alpha < 90^\circ$.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente, insbesondere eine flache Grabenisolation (Shallow Trench Isolation) im z.B. kristallinen Silizium und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Grabenisolation. Das Ziel der Erfindung besteht im Abbau streßbedingter Spannungen.

Erfindungsgemäß ist der Übergang des Grabens der Isolation zu den Seitenwänden abgerundet und zusätzlich mit getaperten Seitenwänden versehen, so daß der Winkel zwischen dem Boden und den Seitenwänden $75^\circ < \alpha < 90^\circ$ beträgt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NZ	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente

5 Die Erfindung betrifft eine Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente, insbesondere eine flache Grabenisolation (Shallow Trench Isolation) im z.B. kristallinen Silizium, die mit einem Oxid gefüllt ist und unter welcher wenigstens ein Kondensatorelement angeordnet ist, das durch einen Collar,
10 bestehend aus einer Oxid-Schicht, gegenüber dem umgebenden Silizium abgegrenzt ist und ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Grabenisolation.

Bei der Fertigung von Halbleiterchips auf Wafern durchlaufen
15 diese bekanntermaßen eine Vielzahl von Prozeßschritten zur Strukturierung der Halbleiterchips. Dabei erfolgt jeweils nacheinander ein Schichtaufbau mit nachfolgender Strukturierung. Für den Schichtaufbau kommen beispielsweise CVD-Prozeßschritte und für die Strukturierung photolithographische Prozeßschritte in Verbindung mit Trockenätzverfahren in
20 Betracht. Bei der Strukturierung wird ein Photoresist belichtet und dieser in einem nachfolgenden Ätzprozeß sowie mindestens die unter dem Photoresist befindliche Schicht strukturiert.

25 Eine Reihe dieser Prozeßschritte muß bei sehr hohen Prozeßtemperaturen ausgeführt werden, bei denen der Wafer einem erheblichen Wärmestreß insbesondere während der Aufheiz- und der Abkühlphasen ausgesetzt wird. Dabei entstehen mechanische Spannungen im Wafer, die Fehler in der Kristallgitterstruktur zur Folge haben können. An solchen Stellen entstehen Spannungskonzentrationsstellen, die Auslöser für die Bildung von Versetzungen sein können. Derartige Versetzungen können dann
30

zu elektrischen Defekten, z.B. Leckströmen, führen. Diese Leckströme verursachen eine verminderte Ladungserhaltungszeit (Retention Time), so daß die aktiven Bauelemente (Transistor, Speicherzelle) in ihrer Funktion eingeschränkt sind.

5

In der modernen CMOS-Technologie erfolgt die Isolation der elektrisch aktiven Bauelemente mit Hilfe von flachen Isolationsgräben, also einer Shallow Trench Isolation (STI). Die Herstellung dieser STI erfolgt durch Trockenätzen und

10 nachfolgende Auffüllung mit einem Oxid als Isolator.

Anschließend wird der Wafer durch chemisch mechanisches Polieren (chemical mechanical polish - CMP) planarisiert, wonach dann der weitere Strukturaufbau erfolgen kann.

15 Die Trockenätzung über eine Maske bestimmt dabei die Form, sowie Breite und Tiefe des STI, wobei der Trench zumindest am Boden zwischen Boden und Wand einen Winkel von ca. 90° und damit scharfe Kanten aufweist. Diese Kanten können Ausgangspunkte für die beschriebenen Störungen in der Kristallgitterstruktur sein.

20

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Grabenisolation für Speicherzellen zu schaffen, bei der das Entstehen von Störungen in der Kristallgitterstruktur

25

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird bei einer Grabenisolation der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Boden des Grabens für die Shallow Trench Isolation kontinuierlich in die Seitenwände übergeht.

30

Mit einer derart gestalteten Grabenisolation kann das Entstehen von Störungen in der Kristallgitterstruktur

zuverlässig verhindert werden. Die Realisierung eines kontinuierlichen Überganges kann mit einfachen Mitteln während des Trockenätzprozesses des STI erfolgen. Vorzugsweise wird der Übergang zwischen dem Boden und den
5 Seitenwänden abgerundet.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird auch dadurch gelöst, daß der Graben für die Shallow Trench Isolation getaperte, d.h. abgeschrägte Seitenwände erhält, so daß
10 der Winkel zwischen dem Boden und den Seitenwänden $75^\circ < \alpha < 90^\circ$ beträgt.

Bei einer solchen Grabenisolation wird das Entstehen von Störungen in der Kristallgitterstruktur ebenfalls zuverlässig
15 verhindert. Weiterhin besitzen getaperte Seitenwände den besonderen Vorteil, daß das nach dem Trockenätzen notwendige Auffüllen des STI mit einem Oxid wesentlich verbessert wird.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist eine Kombination der Kantenabrundung in Verbindung mit der
20 Herstellung getapelter Seitenwände vorgesehen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird weiterhin durch ein Verfahren zur Herstellung einer Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente dadurch gelöst, daß
25 die Herstellung eines getaperten Trenches durch Trockenätzen in eine Maske erfolgt, indem zur Passivierung der Seitenwände des Trenches Prozeßgase mit verstärkter Polymerbildung eingesetzt werden. Bei dem Verfahren zum Trockenätzen ist
30 lediglich darauf zu achten, daß der Collar am Boden des STI mit der gleichen Geschwindigkeit geätzt wird, wie das übrige Oxid bzw. das umgebende Silizium.

Vorzugsweise werden als Prozeßgase CHF₃, CH₄, CH₃F usw. eingesetzt werden, wobei zusätzlich ein Trockenätzen durch magnetfeldverstärktes reaktives Ionenätzen mit ICP (Inductive Coupled Plasma Source) bzw. mit ECR (Electrical Cyclotron Resonance) vorgesehen werden kann.

In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zum Trockenätzen eine getaperte Maske verwendet.

10 In einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nach der Herstellung des getaperten Trenches durch Trockenätzen eine Verrundung der Ecken am Übergang vom Boden des Trenches zu den Seitenwänden vorgenommen.

15 Das Trockenätzen wird dabei bevorzugt mit einer Gasmischung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil von NF₃ vorgenommen.

In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann das
20 Trockenätzen mit einer Gasmischung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil von CHF₃ und wenig NF₃ vorgenommen werden.

In einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens
25 wird das Trockenätzen mit einer Gasmischung aus HBr, Cl₂, HCl und O₂, N₂ als Additive vorgenommen.

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel
näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen
30 zeigen:

Fig. 1 eine Shallow Trench Isolation mit abgerundeten Kanten am Boden; und

Fig. 2 eine Shallow Trench Isolation mit abgerundeten Kanten am Boden und zusätzlichen abgeschrägten Seitenwänden.

5 Wie aus den zugehörigen Zeichnungsfiguren ersichtlich ist, ist der Boden B des Grabens für die Shallow Trench Isolation STI so gestaltet daß dieser kontinuierlich in die Seitenwände SW übergeht. Vorzugsweise ist der Übergang zwischen dem Boden und den Seitenwänden abgerundet (Fig. 1). Obwohl damit
10 bereits ein weitgehender Abbau von thermisch bedingten Spannungen in der Kristallgitterstruktur des poly- und des kristallinen Siliziums erreicht werden kann ist zusätzlich vorgesehen, den Graben für die Shallow Trench Isolation zusätzlich mit getaperten, d.h. abgeschrägten Seitenwänden zu
15 versehen. Der Winkel α zwischen dem Boden und den Seitenwänden SW sollte dabei zwischen $75^\circ < \alpha < 90^\circ$ liegen. Ein besonderer Vorteil getaperter Seitenwände ist auch in der verbesserten Geometrie zur Auffüllung des Grabens mit einem Oxid zu sehen.

20 Beide erfindungsgemäßen Maßnahmen können sowohl getrennt, als auch kombiniert miteinander angewendet werden.

Die Herstellung einer erfindungsgemäßen Grabenisolation wird
25 nachfolgend an einem Beispiel näher erläutert werden. In diesem Beispiel dient die Grabenisolation zur Isolierung zweier benachbarter Trench-Kondensatoren, die in das Si-Substrat geätzt wurden und nach Bilden eines Kondensatordielektrikums und eines Collars an der unteren
30 bzw. oberen Trench-Wand mit Polysilizium aufgefüllt sind. Die Grabenisolation überlappt die Trench-Kondensatoren teilweise, wie in den Figuren ersichtlich.

Dazu werden in diesem Fall zunächst das Pad Nitride PN (Si₃N₄), ggf. auch andere Reste einer Trench-Ätzmaske, und anschließend das Poly- und kristalline Silizium mit hoher Selektivität zur Lackmaske geätzt. Mit der gleichen Ätzrate muß auch der Collar C geätzt werden. Die Herstellung des STI kann in einem mehrstufigen oder auch einem einstufigen Verfahren erfolgen. Dazu werden zur Trockenätzung der getaperten Seitenwände des STI als Prozeßgase CHF₃, CH₄, CH₃F usw. eingesetzt, wobei zusätzlich ein Trockenätzen durch magnetfeldverstärktes reaktives Ionenätzen vorgesehen werden kann. Zusätzlich kann zum Trockenätzen eine getaperte Maske verwendet werden.

Anschließend daran wird eine Verrundung der Ecken am Übergang vom Boden des Trenches zu den Seitenwänden vorgenommen. Das hierfür vorgesehene Trockenätzen wird dabei bevorzugt mit einer Gasmischung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil von NF₃ vorgenommen, so daß eine isotrope Prozeßführung erreicht wird.

In einer Variante kann das Trockenätzen mit einer Prozeßführung mit verstärkter Passivierung mit einer Gasmischung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil von CHF₃ und wenig NF₃ vorgenommen werden. Es ist auch möglich, das Trockenätzen mit einer Gasmischung aus HBr, Cl₂, HCl und O₂, N₂ als Additive vorzunehmen.

Nachfolgend wird der geätzte Graben mit Siliziumoxid, bspw. mit TEOS, aufgefüllt. In vielen Fällen wird vor dem weiteren Strukturaufbau eine Planarisierung mittels CMP durchgeführt, bei der die auf der Oberfläche des (mono-)kristallinen Si-Substrats noch befindlichen Schichten (hier das ganzflächig

aufgebrachte TEOS und vorzugsweise auch die Pad-Nitridschicht) vorzugsweise vollständig entfernt werden.

Patentansprüche

1. Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente, insbesondere flache Grabenisolation (Shallow Trench Isolation) im z.B. kristallinen Silizium, die mit einem Oxid gefüllt ist und unter welcher wenigstens ein Kondensatorelement angeordnet ist, das durch einen Collar, bestehend aus einer Oxid-Schicht, gegenüber dem umgebenden Silizium abgegrenzt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Boden des Grabens für die Shallow Trench Isolation kontinuierlich in die Seitenwände übergeht.
2. Grabenisolation nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Übergang zwischen dem Boden und den Seitenwänden abgerundet ist.
3. Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente, insbesondere flache Grabenisolation (Shallow Trench Isolation) im z.B. kristallinen Silizium, die mit einem Oxid gefüllt ist und unter welcher wenigstens ein Kondensatorelement angeordnet ist, das durch einen Collar, bestehend aus einer Oxid-Schicht gegenüber dem umgebenden Silizium abgegrenzt ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Graben für die Shallow Trench Isolation getaperte, d.h. abgeschrägte Seitenwände aufweist, so daß der Winkel zwischen dem Boden und den Seitenwänden $75^\circ < \alpha < 90^\circ$ beträgt.
4. Grabenisolation g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Kombination der Merkmale der Ansprüche 1 bis 3.
5. Verfahren zur Herstellung einer Grabenisolation für elektrisch aktive Bauelemente, insbesondere einer flachen

- Grabenisolation (Shallow Trench Isolation) im z.B. kristallinen Silizium durch Trockenätzen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Herstellung eines getaperten Trenches durch Trockenätzen mit einer Maske erfolgt, indem zur Passivierung der Seitenwände des Trenches Prozeßgase mit verstärkter Polymerbildung eingesetzt werden.
- 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Prozeßgase CHF₃, CH₄ , CH₃F usw. eingesetzt werden.
- 10
7. Verfahren nach Anspruch 5 und 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Trockenätzen durch magnetfeldverstärktes reaktives Ionenätzen mit ICP bzw. ECR erfolgt.
- 15
8. Verfahren nach den Ansprüchen 5 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß zum Trockenätzen eine getaperte Maske verwendet wird.
- 20
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß nach der Herstellung des getaperten Trenches eine Verrundung der Ecken am Übergang vom Boden des Trenches zu den Seitenwänden vorgenommen wird.
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Trockenätzen mit einer Gas Mischung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil von NF₃ vorgenommen wird.
- 30

11. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Trockenätzen mit einer Gasmi-
schung aus NF₃, CHF₃, N₂ mit einem überwiegenden Anteil
von CHF₃ und wenig NF₃ vorgenommen wird.

5

12. Verfahren nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Trockenätzen mit einer Gasmi-
schung aus HBr, Cl₂, HCl und O₂, N₂ als Additive
vorgenommen wird.

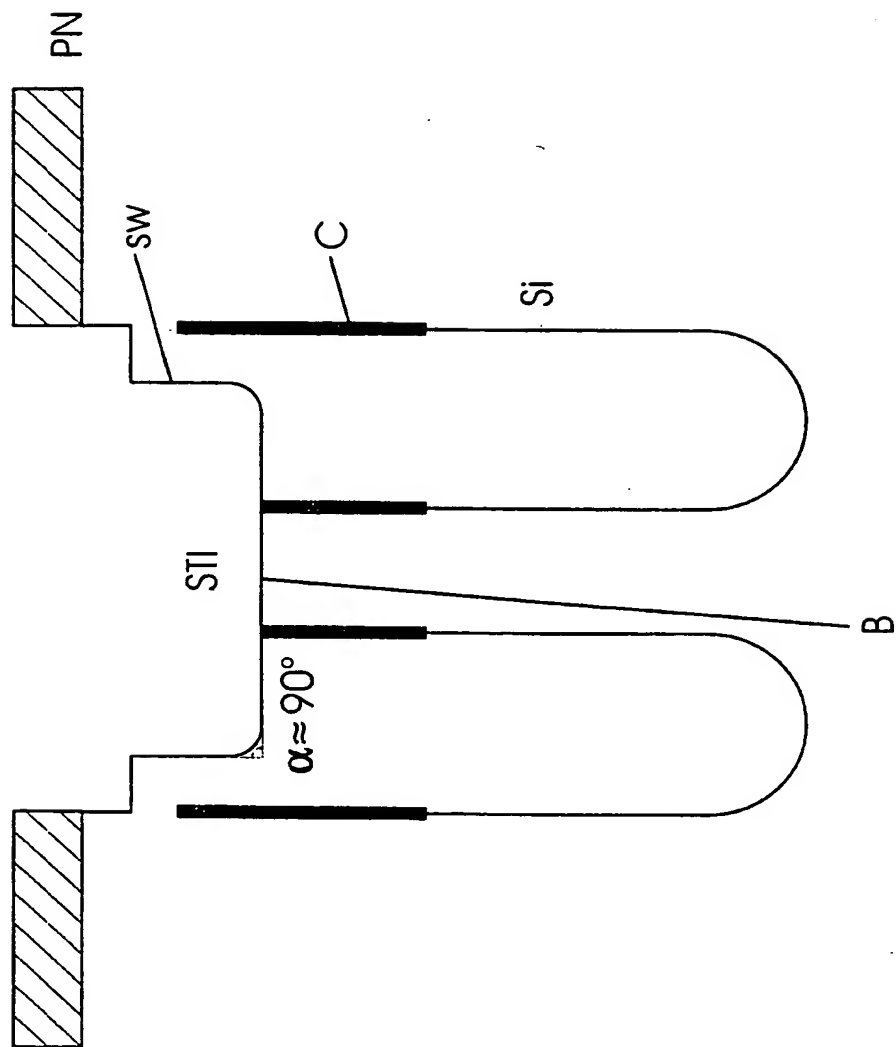


Fig. 1

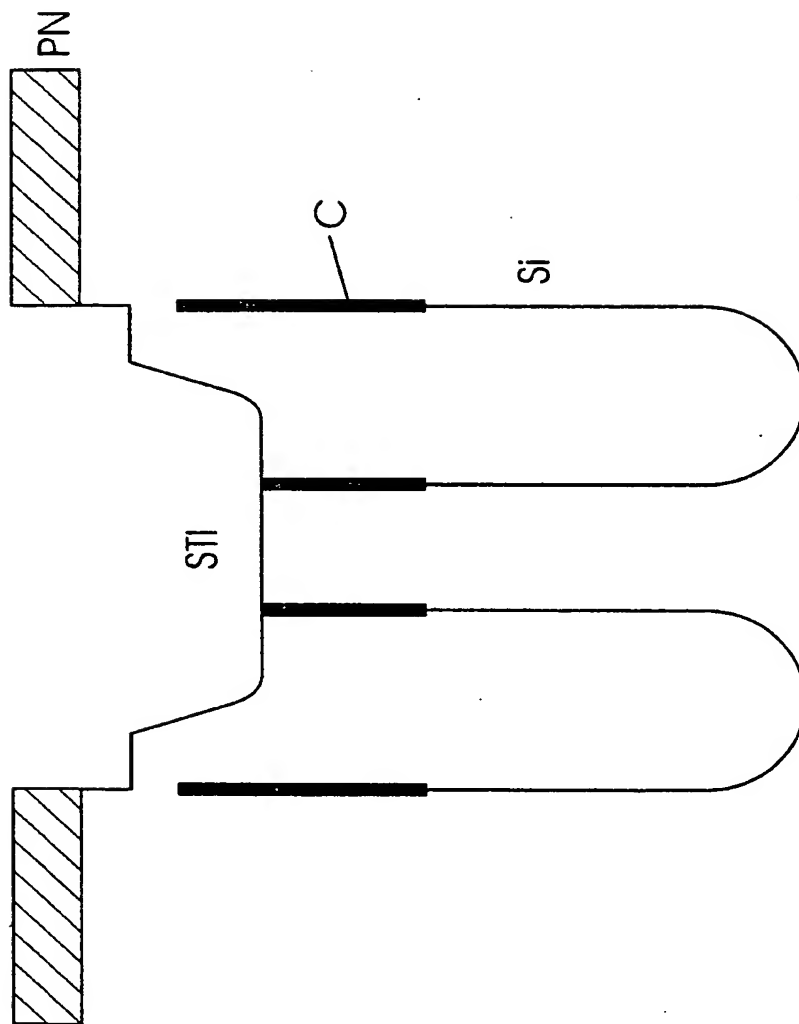


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/762 H01L21/3065

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 729 815 A (LEUNG HOWARD K H) 8 March 1988 (1988-03-08) abstract; claims; figures ---	1,2,4-6, 8
X	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8 August 1989 (1989-08-08) abstract; claims; figures ---	1,3-6,8, 12
X	EP 0 819 786 A (APPLIED MATERIALS INC) 21 January 1998 (1998-01-21) abstract; claims; figures ---	1-4
X	US 5 807 789 A (CHEN CHAO-CHENG ET AL) 15 September 1998 (1998-09-15) cited in the application abstract; claims; figures ---	1-5
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2000

Date of mailing of the international search report

10/08/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Wirner, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00716

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 095 (E-492), 25 March 1987 (1987-03-25) -& JP 61 247032 A (TOSHIBA CORP), 4 November 1986 (1986-11-04) abstract ----	1,3,5,6
X	EP 0 200 951 A (IBM) 12 November 1986 (1986-11-12) abstract; claims; figures ----	1,5,6
A	US 5 389 559 A (HSIEH CHANG-MING ET AL) 14 February 1995 (1995-02-14) abstract; claims; figures -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 00/00716

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4729815	A	08-03-1988	NONE	
US 4855017	A	08-08-1989	US 4702795 A JP 4211163 A JP 6038406 B JP 62042445 A US 4784720 A US 4916511 A US 5010378 A US 4984039 A US 4690729 A	27-10-1987 03-08-1992 18-05-1994 24-02-1987 15-11-1988 10-04-1990 23-04-1991 08-01-1991 01-09-1987
EP 0819786	A	21-01-1998	US 5843226 A JP 10092798 A	01-12-1998 10-04-1998
US 5807789	A	15-09-1998	NONE	
JP 61247032	A	04-11-1986	NONE	
EP 0200951	A	12-11-1986	CA 1260365 A DE 3689342 D DE 3689342 T JP 1903479 C JP 6026200 B JP 61256728 A US 4741799 A	26-09-1989 13-01-1994 19-05-1994 08-02-1995 06-04-1994 14-11-1986 03-05-1988
US 5389559	A	14-02-1995	EP 0656656 A	07-06-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00716

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/762 H01L21/3065

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 729 815 A (LEUNG HOWARD K H) 8. März 1988 (1988-03-08) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ----	1,2,4-6, 8
X	US 4 855 017 A (DOUGLAS MONTE A) 8. August 1989 (1989-08-08) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ----	1,3-6,8, 12
X	EP 0 819 786 A (APPLIED MATERIALS INC) 21. Januar 1998 (1998-01-21) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ----	1-4
X	US 5 807 789 A (CHEN CHAO-CHENG ET AL) 15. September 1998 (1998-09-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ----- -/-	1-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wirner, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/00716

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 095 (E-492), 25. März 1987 (1987-03-25) -& JP 61 247032 A (TOSHIBA CORP), 4. November 1986 (1986-11-04) Zusammenfassung ---	1,3,5,6
X	EP 0 200 951 A (IBM) 12. November 1986 (1986-11-12) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen ---	1,5,6
A	US 5 389 559 A (HSIEH CHANG-MING ET AL) 14. Februar 1995 (1995-02-14) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00716

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4729815 A	08-03-1988	KEINE	
US 4855017 A	08-08-1989	US 4702795 A	27-10-1987
		JP 4211163 A	03-08-1992
		JP 6038406 B	18-05-1994
		JP 62042445 A	24-02-1987
		US 4784720 A	15-11-1988
		US 4916511 A	10-04-1990
		US 5010378 A	23-04-1991
		US 4984039 A	08-01-1991
		US 4690729 A	01-09-1987
EP 0819786 A	21-01-1998	US 5843226 A	01-12-1998
		JP 10092798 A	10-04-1998
US 5807789 A	15-09-1998	KEINE	
JP 61247032 A	04-11-1986	KEINE	
EP 0200951 A	12-11-1986	CA 1260365 A	26-09-1989
		DE 3689342 D	13-01-1994
		DE 3689342 T	19-05-1994
		JP 1903479 C	08-02-1995
		JP 6026200 B	06-04-1994
		JP 61256728 A	14-11-1986
		US 4741799 A	03-05-1988
US 5389559 A	14-02-1995	EP 0656656 A	07-06-1995

DOCKET NO: P2001,0387
 SERIAL NO: _____
 APPLICANT: Gabriele Fed. H. et al.
 LERNER AND GREENBERG P.A.
 P.O. BOX 2480
 HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
 TEL. (954) 925-1100